







## Arc welding device

**Patent number:** EP1043107  
**Publication date:** 2000-10-11  
**Inventor:** SZCZESNY MICHAEL (DE)  
**Applicant:** MESSER EWM GMBH (DE)  
**Classification:**  
 - International: B23K9/10  
 - european: B23K9/10A3B1; B23K9/10Q; B23K9/32; B23K9/32C; H04B3/54  
**Application number:** EP20000107211 20000401  
**Priority number(s):** DE19991015518 19990407

Also published as:

 EP1043107 (A3)

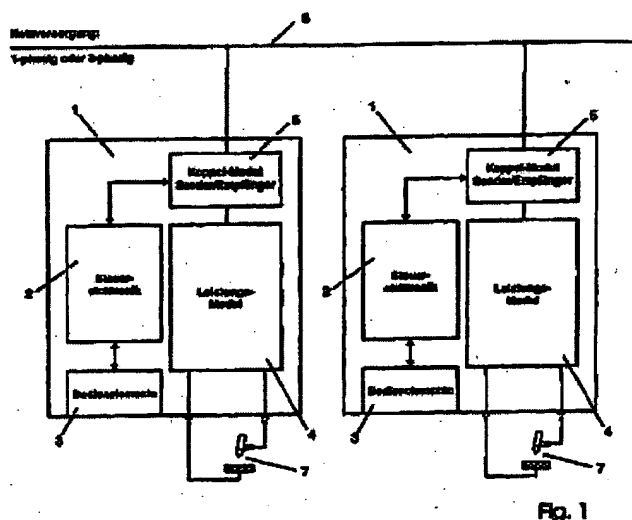
Cited documents:

 US3051825  
 US4597082  
 US5559377  
 DE3329336  
 WO9830353  
 more >>

Report a data error here

### Abstract of EP1043107

Arc welding equipment has process data and/or control information transferred along a common electrical supply system between welding units and optionally peripheral units. Arc welding equipment comprises two or more welding units or one or more welding units and a peripheral unit, e.g. a PC or remote controller, all the units having a common electrical supply and each welding unit having a power module for welding process control, an operating unit and control electronics. Each unit has a coupling system for coupling or decoupling of process data and/or control information into the electrical supply system. Preferred Features: The coupling system comprises an h.f. modem.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



(11)

**EP 1 043 107 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

**(43) Veröffentlichungstag:**  
**11.10.2000 Patentblatt 2000/41**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B23K 9/10**

(21) Anmeldenummer: 00107211.5

**(22) Anmeldetag: 01.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

**(72) Erfinder: Szczesny, Michael**  
**56235 Ransbach-Baumbach (DE)**

**(74) Vertreter: Cohausz & Florack**  
**Patentanwälte**  
**Kanzlerstrasse 8a**  
**40472 Düsseldorf (DE)**

**(30) Priorität: 07.04.1999 DE 19915518**

(71) Anmelder: MESSER-EWM GmbH  
56271 Mündersbach (DE)

**(54) Vorrichtung zum Lichtbogenschweissen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen bestehend aus mindestens zwei Lichtbogenschweißgeräten (1), insbesondere WIG- oder MIG/MAG-Schweißgeräten, oder mindestens einem Lichtbogenschweißgerät (1) und einer Peripherieeinheit (8,9,10), wie z.B. ein PC (8) oder eine Fernsteuereinheit (9) welche jeweils von einem gemeinsamen elektrischen Versorgungssystem (6) gespeist werden, wobei jedes Lichtbogenschweißgerät (1) ein Leistungsmodul (4) zur Ansteuerung des

Schweißprozesses, eine Bedienungseinheit (3) und eine Steuerelektronik (2) aufweist. Die Weiterentwicklung der Vorrichtung besteht darin, daß jedes der mindestens zwei Lichtbogenschweißgeräte (1) bzw. das mindestens eine Lichtbogenschweißgerät (1) und die mindestens eine Peripherieeinheit (8,9,10) ein Kopplungsmittel (5) aufweisen zum Ein- bzw. Auskoppeln von Prozeßdaten und/oder von Steuerinformationen in das elektrische Versorgungssystem (6).

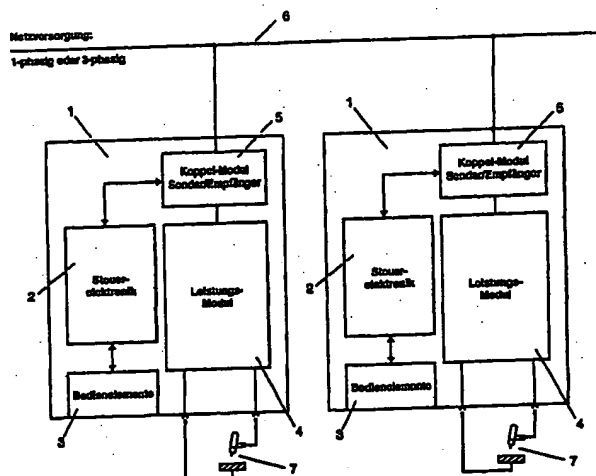


Fig. 1

**EP 1 043 107 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen bestehend aus mindestens zwei Lichtbogenschweißgeräten, insbesondere WIG- oder MIS/MAG-Schweißgeräten, oder mindestens einem Lichtbogenschweißgerät und einer Peripherieeinheit, wie z. B. ein PC oder eine Fernsteuereinheit welche jeweils von einem gemeinsamen elektrischen Versorgungssystem gespeist werden, wobei jedes Lichtbogenschweißgerät ein Leistungsmodul zur Ansteuerung des Schweißprozesses, eine Bedienungseinheit und eine Steuerelektronik aufweist.

[0002] Elektrische Lichtbogenschweißgeräte sind aus dem Stand der Technik bekannt (DE 38 03 447 und DE 38 04 387)

[0003] Beim Aufbau eines Systems bestehend aus mehreren Lichtbogenschweißgeräten, die beispielsweise mit einer Gruppe von Schweißrobotern arbeiten, erfolgt die Leistungsverorgung der Lichtbogenschweißgeräte in der Regel über ein gemeinsames elektrisches Versorgungsnetz. Wenn ein Austausch von Prozeßdaten oder von Steuerinformationen von einem Lichtbogenschweißgerät zum anderen erforderlich ist, erfolgt dies in der Praxis dadurch, daß hierzu separate Leitungen zwischen den zu verbindenden Lichtbogenschweißgeräten errichtet werden, über die eine Kopplung erfolgt. Ein Beispiel für eine solche Kopplung sind sogenannte Can-Bus-Steuerungssysteme, die aus der Praxis bekannt sind. Ein Nachteil solcher Systeme besteht darin, daß separate Steuerkabel zwischen den einzelnen Lichtbogenschweißgeräten erforderlich sind. Aus der EP 0 575 082 ist ein Lichtbogenschweißgerät bekannt, bei welchem der Austausch von Prozeßdaten zwischen der Schweißelektrode und dem Schweißgerät über die elektrische Versorgungsleitung zum Schweißprozeß erfolgt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß separate Steuerkabel für die Datenübertragung zwischen den Lichtbogenschweißgeräten bzw. einem Lichtbogenschweißgerät und einer Peripherieeinheit entfallen können.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jedes der mindestens zwei Lichtbogenschweißgeräte bzw. das mindestens eine Lichtbogenschweißgerät und die mindestens eine Peripherieeinheit ein Kopplungsmittel aufweisen zum Ein- bzw. Auskoppeln von Prozeßdaten und/oder von Steuerinformationen in das elektrische Versorgungssystem.

[0006] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß zwischen verschiedenen Schweißmaschinen bzw. Peripherieeinheiten Informationen in Form von Daten ausgetauscht werden können, ohne daß zusätzliche Verbindungskabel erforderlich sind. Das ohnehin vorhandene Versorgungssystem dient neben seiner ursprünglichen Aufgabe der zur Verfügungstellung der

entsprechenden Leistung auch als Träger für ein Datennetzwerk, in dem der vorhandenen Netzspannung die entsprechenden Prozeßdaten und/oder Steuerinformationen nach bekannten Verfahren aufmoduliert bzw. von diesen demoduliert werden. Damit ist es möglich, schweißrelevante Daten, wie z.B. Schweißstrom, Schweißspannung oder Drahtvorschubgeschwindigkeit zwischen den einzelnen Lichtbogenschweißgeräten bzw. Peripheriegeräten ohne zusätzliche Kabel zu übertragen.

Das so gebildete Datennetzwerk zwischen den einzelnen Schweißgeräten und den Peripheriegeräten ermöglicht, daß der Datenaustausch auch bei großer räumlicher Entfernung erfolgen kann. Durch den Aufbau eines solchen Netzwerkes können die Daten bei einem beispielsweise als PC gestalteten Peripheriegerät von diesem überwacht oder archiviert werden. Eine denkbare Variante sieht auch vor, daß über eine entsprechende graphische Darstellung die Schweißprozeßdaten dem Anwender auf einer Anzeige sichtbar gemacht werden können.

[0007] Wenn in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgesehen ist, daß das Kopplungsmittel ein Hochfrequenzmodem ist, welches einen Hochfrequenzsender und einen Hochfrequenzempfänger jeweils aufweist, derart, daß den Prozeßdaten entsprechende Signale auf die speisende Netzspannung aufmodulierbar bzw. von dieser demodulierbar ist, ist es möglich, daß über die Hard- und Software-Adressierung Schweißdaten von einem PC von mehreren Schweißenergiequellen oder Peripheriegeräten empfangen werden können.

[0008] Andererseits können auch die von einem Anwender erstellten Schweißprozeßparameter vom PC aus zu mehreren Schweißquellen oder Peripheriegeräten gesendet werden. Damit kann beispielsweise die Schweißaufsicht einer Werkhalle mit nur einem PC sämtliche Schweißstromquellen dieser Halle programmieren, ohne mehr als die Netzleitung zu benötigen.

[0009] Von einer Mastersteuerung, z.B. der Steuerelektronik einer Masterstromquelle oder von einer Fernsteuereinheit, können über die Netzleitung Befehle und Daten zwischen verschiedenen Schweißstromquellen und/oder Peripheriegeräten ausgetauscht werden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen gehen aus den weiteren Unteransprüchen hervor.

[0010] Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0011] Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen bestehend aus zwei über eine Netzspannungsversorgung gekoppelte Lichtbogenschweißgeräten;

Fig. 2 das System nach Fig. 1 erweitert um Peripherieeinheiten;

Fig. 3 eine Detaildarstellung der Steuerelektronik und des Kopplungsmittels eines Lichtbogenschweißgerätes

Fig. 4 die Darstellung eines Datenprotokolls zur Verwendung in einem System nach einer der Figuren 1 bis 3.

[0012] Bezugnehmend auf Fig. 1 sind zwei Lichtbogenschweißgeräte (Schweißstromquellen 1) dargestellt, die von einem gemeinsamen Versorgungsnetz 6 versorgt werden. Dieses Versorgungsnetz kann entweder das 3-phasige oder das 1-phasige Versorgungsnetz sein, oder aber eine Hilfsnetzversorgung mit einer Spannung von beispielsweise 42V.

[0013] Jede der Schweißstromquellen 1 weist eine Steuerelektronik 2 auf, sowie Bedienelemente 3 und ein Leistungsmodul 4 zur Leistungsverorgung des Schweißprozesses 7.

[0014] Leistungsmodul 4 und Steuerelektronik 2 sind jeweils mit einem Koppelmodul 5 verbunden, welches in Verbindung steht mit der Netzspannungsversorgung 6.

[0015] Wie aus Fig. 2 hervorgeht, liegen parallel zu den beschriebenen Schweißenergiequellen am gemeinsamen Versorgungsnetz 6 über weitere Koppelmodule 5 angekoppelte Peripherieeinheiten 8,9,10. Eine dieser Peripherieeinheiten ist ein Benutzer-PC 8. Eine andere Peripherieeinheit wird durch eine Fernsteuereinrichtung 9 gebildet oder durch ein anderes beliebiges Peripheriegerät 10.

[0016] Fig. 3 zeigt eine Detaildarstellung des Koppelmoduls 5:

[0017] Die Verbindung zwischen dem Koppelmodul 5 und der Steuerelektronik 2 erfolgt über eine serielle Schnittstelle 14, welche sowohl in dem Koppelmodul als auch in der Steuerelektronik 2 von Mikroprozessoren 13, 16 gesteuert ist. Dem Mikroprozessor 13 ist ein Hard- und Software-Adressdekoder 15 zugeordnet, über den dem Koppelmodul 5 eine bestimmte Hard- und Software-Adresse zugewiesen wird.

[0018] Die vom Mikroprozessor 13 ausgegebenen Daten, dies sind in erster Linie Prozeßdaten aber auch Steuerbefehle, werden über eine Sender- und Empfängerseinheit 12 auf dem Wege einer induktiven oder kapazitiven Ankopplung 11 auf die Netzspannungsleitung 6 übertragen.

[0019] Die Datenübertragung erfolgt dabei auf dem Wege einer Hochfrequenzmodulation auf die Netzspannungsfrequenz, wobei die Hochfrequenzmodulation vorzugsweise bei Frequenzen größer als 50kHz arbeitet.

[0020] Durch die beschriebene Einheit wird ein Datennetzwerk zwischen den verschiedenen Schweißgeräten und den Peripheriegeräten auf einfache Art und Weise aufgebaut. Der Datenaustausch zwischen den Schweißgeräten und/oder Peripheriegeräten erfolgt dabei ohne das Erfordernis einer zusätzlichen Leitung

ausschließlich über die bestehende Netzspannungsversorgungsleitung.

[0021] Eine erste praktische Anwendung der Erfindung besteht darin, daß beim gleichzeitigen WIG-Schweißen mit Wechselstrom zwei Schweißstromquellen 1 über zwei Schweißbrenner 7 auf ein gemeinsames Werkstück arbeiten. Wenn die Schweißströme hinsichtlich ihrer Wechselstromfrequenz, Polarität, Wechselstrombalance und Schweißstromhöhe nicht miteinander synchronisiert werden, beeinflussen sich die beiden Lichtbögen der Schweißstromquellen ungünstig. Dies kann vermieden werden, wenn gemäß der Erfindung ein Datenaustausch zwischen den beiden Schweißstromquellen 1 erfolgt, wobei dies ohne zusätzliche Datenübertragungskabel und unabhängig von der räumlichen Entfernung der beiden Schweißstromquellen zueinander geschehen kann.

[0022] Ein zweiter Anwendungsfall ist darin zu sehen, daß zwei Stromquellen 1 über zwei Schweißdrähte in einem Schweißbrenner auf ein Werkstück arbeiten (MIG-MAG-Doppeldrahtschweißen). Auch in diesem Fall können beide Stromquellen erfindungsgemäß über die gemeinsame Netzstromversorgung miteinander synchronisiert werden. Besondere Bedeutung ist der übergeordneten Steuerung durch eine Peripherieeinheit, beispielsweise einen PC zuzumessen:

[0023] Durch den Datenaustausch zwischen dem über eine serielle Schnittstelle mit einem Koppelmodul mit der Netzspannungsversorgung 6 verbundenen PC 8 ist es möglich, schweißrelevante Daten, wie z.B. Schweißstrom, Schweißspannung und Drahtvorschubgeschwindigkeit von der Stromquelle 1 auch über weite Entfernungen an den PC 8 zu übertragen.

[0024] Dadurch, daß jeder Einheit über den Adressendekoder 15 eine separate Hard- bzw. Software-Adresse zugewiesen wird, läßt sich ein System aufbauen, bei welchem Befehle und Prozeßdaten zwischen verschiedenen Schweißstromquellen 1 und/oder Peripherie wahlweise ausgetauscht werden können, beispielsweise in Form einer Mastersteuerung.

[0025] Andererseits können auch die von einem Anwender erstellten Schweißprozeßparameter vom PC 8 aus zu mehreren Schweißstromquellen 1 oder Peripheriegeräten 8,9,10 gesendet werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen bestehend aus mindestens zwei Lichtbogenschweißgeräten, insbesondere WIG- oder MIG/MAG-Schweißgeräten, oder mindestens einem Lichtbogenschweißgerät und einer Peripherieeinheit, wie z. B. ein PC oder eine Fernsteuereinheit, welche jeweils von einem gemeinsamen elektrischen Versorgungssystem gespeist werden, wobei jedes Lichtbogenschweißgerät ein Leistungsmodul zur Ansteuerung des Schweißprozesses, eine Bedienungseinheit und eine Steuerelektronik aufweist, dadurch

gekennzeichnet, daß jedes der mindestens zwei Lichtbogenschweißgeräte bzw. das mindestens eine Lichtbogenschweißgerät und die mindestens eine Peripherieeinheit ein Kopplungsmittel aufweisen zum Ein- bzw. Auskoppeln von Prozeßdaten und/oder Steuerinformationen in das elektrische Versorgungssystem.

2. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Versorgungssystem eine insbesondere 3-phasige Netzstromversorgung ist. 10
3. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Versorgungssystem eine Hilfsstromversorgung mit einer Spannung von z.B. 42 V ist. 15
4. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungsmittel ein Hochfrequenzmodem ist, welches einen Hochfrequenzsender und einen Hochfrequenzempfänger jeweils aufweist, derart, daß den Prozeßdaten und/oder den Steuerinformationen entsprechende Signale auf die speisende Netzspannung aufmodulierbar bzw. von dieser demodulierbar ist. 20
5. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Modulationsfrequenz größer ist als 50kHz. 25
6. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungsmittel einen Adressdekoder aufweist, derart, daß verschiedenen Koppelmodulen Hard- und/ oder Software-Adressen derart zuordnenbar sind, daß beliebige Datentelegaramme zu einem über eine Adresse ausgewählten Peripheriegerät gesendet werden oder von einem ausgewählten Peripheriegerät empfangen werden können. 30
7. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankopplung durch das Kopplungsmittel induktiv oder kapazitiv erfolgt. 35
8. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Kopplungsmittel über eine Schnittstelle, insbesondere eine serielle Schnittstelle, jeweils mit der Steuerelektronik des Lichtbogenschweißgerätes und/oder der Peripherieeinheit verbunden ist. 40
9. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 45

dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Peripheriegeräte in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.

10. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Peripheriegeräte im Gehäuse des mindestens einen Lichtbogenschweißgerätes untergebracht sind. 50
11. Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer 3-phasigen Netzstromversorgung die verschiedenen Phasen durch induktive und/oder kapazitive Elemente derart verbunden sind, daß der Austausch von Datentelegrammen über die Koppelmodule zwischen verschiedenen Phasen des Netzes erfolgt. 55

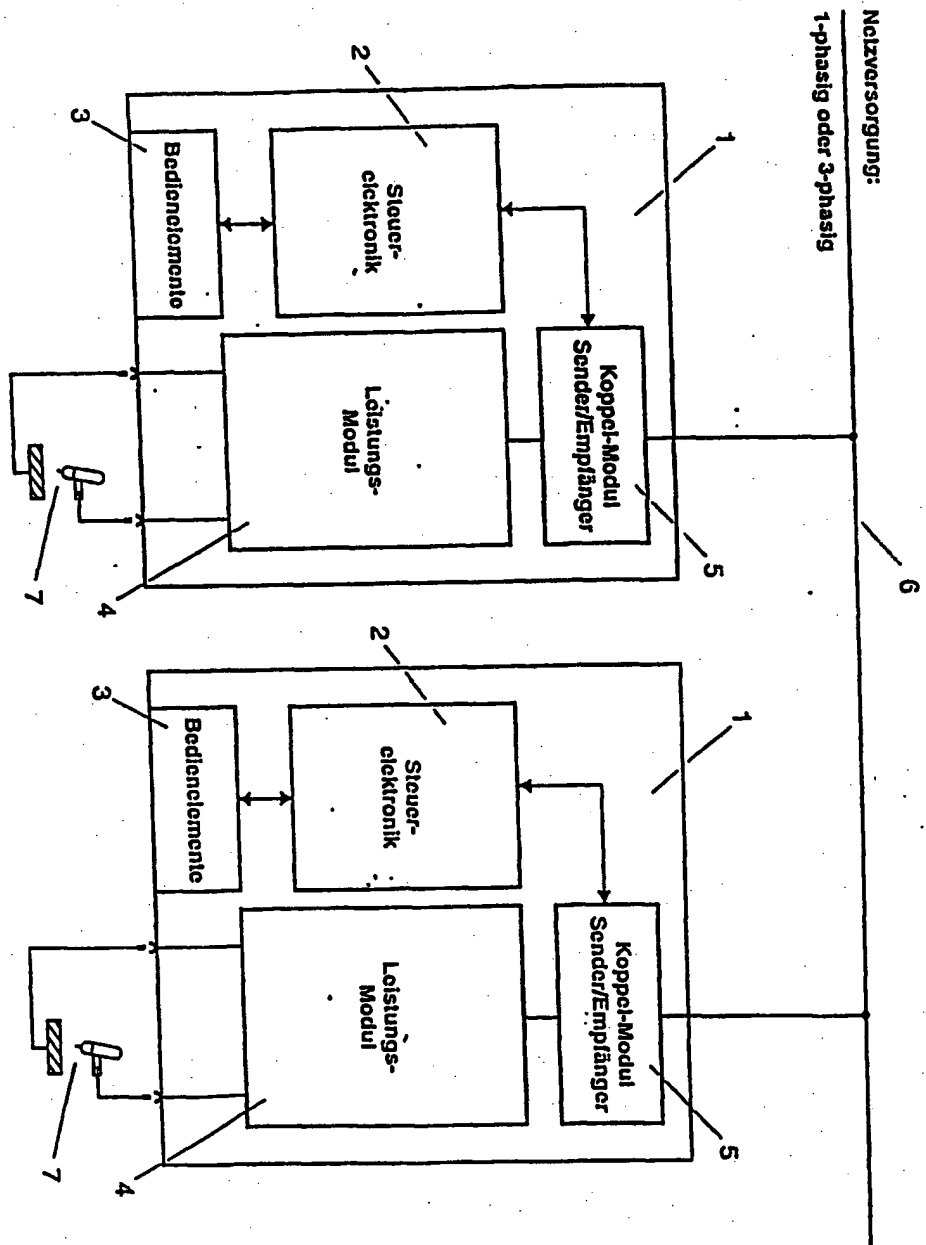


Fig. 1

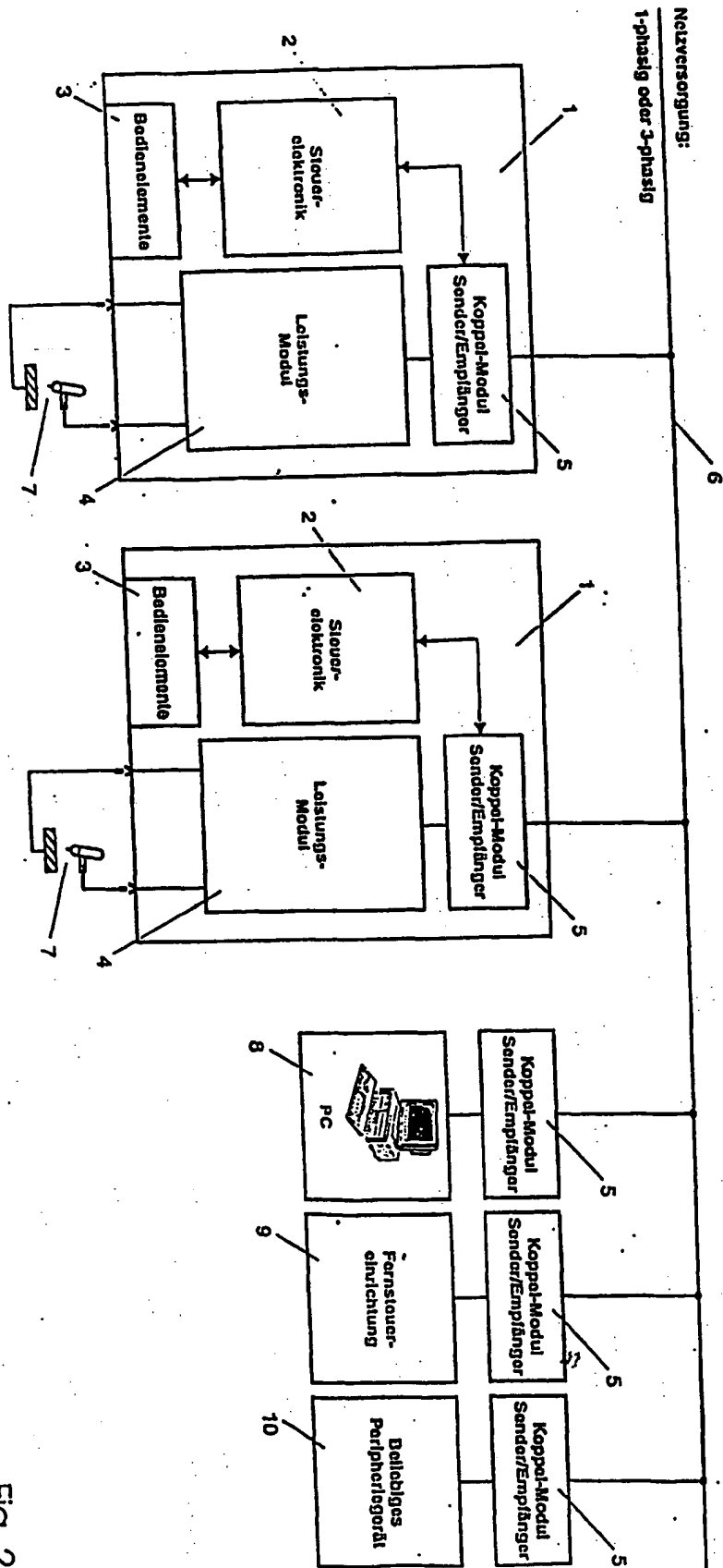


Fig. 2

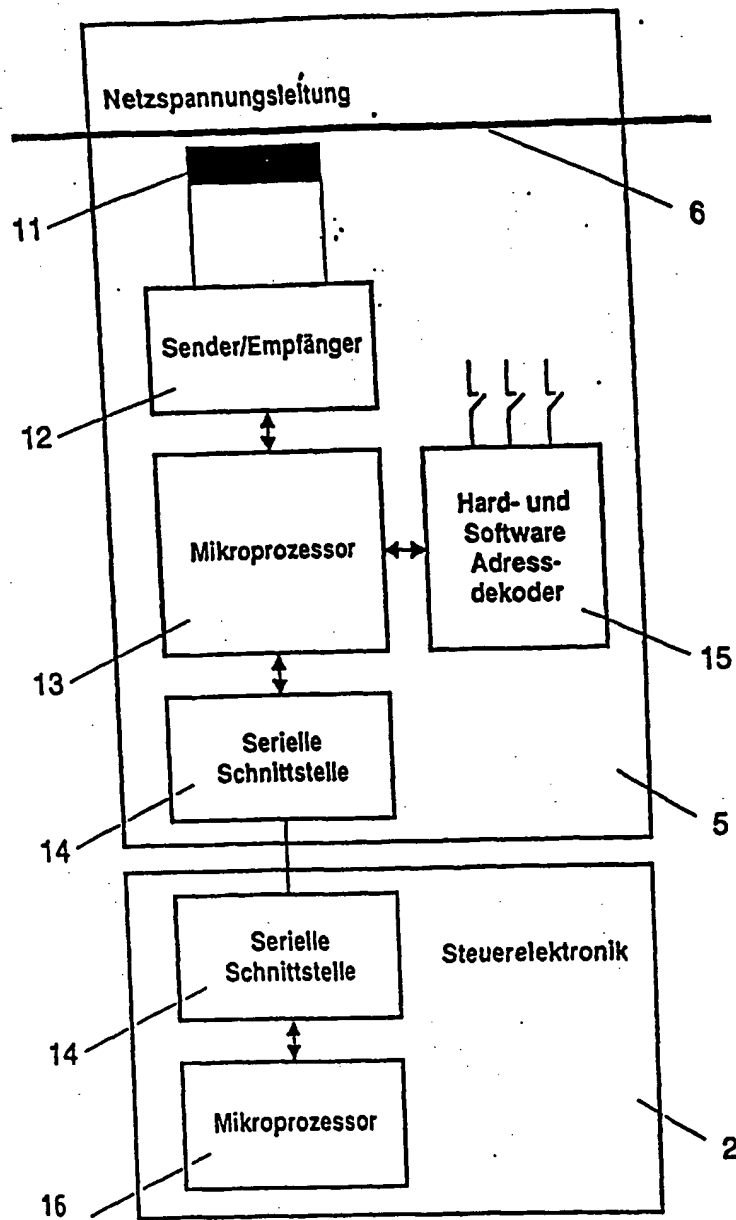
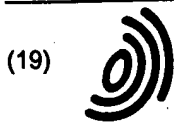


Fig. 3





(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 043 107 A3**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: B23K 9/10, H04B 3/54

(43) Veröffentlichungstag A2:  
11.10.2000 Patentblatt 2000/41

(21) Anmeldenummer: 00107211.5

(22) Anmeldetag: 01.04.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: MESSER-EWM GmbH  
56271 Mündersbach (DE)

(72) Erfinder: Szczesny, Michael  
56235 Ransbach-Baumbach (DE)

(30) Priorität: 07.04.1999 DE 19915518

(74) Vertreter: Cohausz & Florack  
Patentanwälte Kanzlerstrasse 8a  
40472 Düsseldorf (DE)

**(54) Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Lichtbogenschweißen bestehend aus mindestens zwei Lichtbogenschweißgeräten (1), insbesondere WIG- oder MIG/MAG-Schweißgeräten, oder mindestens einem Lichtbogenschweißgerät (1) und einer Peripherieeinheit (8,9,10), wie z.B. ein PC (8) oder eine Fernsteuereinheit (9) welche jeweils von einem gemeinsamen elektrischen Versorgungssystem (6) gespeist werden, wobei jedes Lichtbogenschweißgerät (1) ein Leistungs-

modul (4) zur Ansteuerung des Schweißprozesses, eine Bedienungseinheit (3) und eine Steuerelektronik (2) aufweist. Die Weiterentwicklung der Vorrichtung besteht darin, daß jedes der mindestens zwei Lichtbogenschweißgeräte (1) bzw. das mindestens eine Lichtbogenschweißgerät (1) und die mindestens eine Peripherieeinheit (8,9,10) ein Kopplungsmittel (5) aufweisen zum Ein- bzw. Auskoppeln von Prozeßdaten und/oder von Steuerinformationen in das elektrische Versorgungssystem (6).

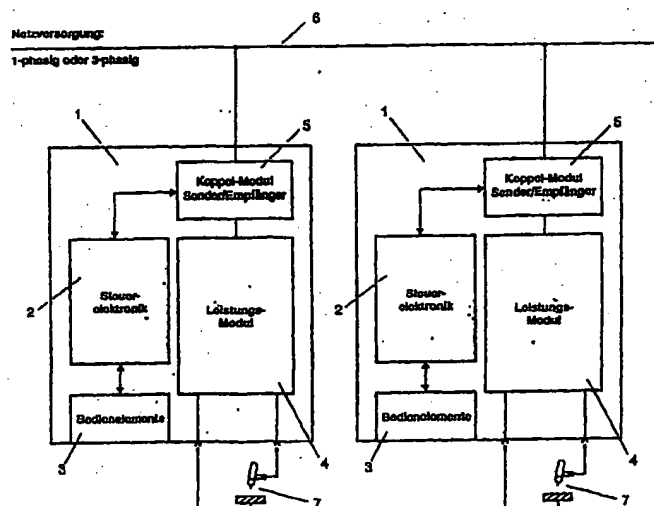


Fig. 1

EP 1 043 107 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 7211

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 3 051 825 A (ROCKAFELLOW STUART C ET AL) 28. August 1962 (1962-08-28) * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 6, Zeile 63; Abbildungen 1,3 *	1,4,8-10	B23K9/10 H04B3/54
Y	US 4 597 082 A (HILL LAWRENCE W ET AL) 24. Juni 1986 (1986-06-24) * Spalte 1, Zeile 22-42 *	1,4,8-10	
A	* Spalte 4, Zeile 60 - Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 1,2 *	2,3,5,6	
A	US 5 559 377 A (ABRAHAM CHARLES) 24. September 1996 (1996-09-24) * Spalte 1, Zeile 14-19; Abbildungen 6,13-18 *	2,4-11	
	* Spalte 4, Zeile 57 - Spalte 5, Zeile 16 *		
A	DE 33 29 336 A (GUDE MICHAEL) 22. Dezember 1983 (1983-12-22) * Seite 3, Absatz 1.5; Ansprüche 2.1,2.4-2.5 *	1,4-6	
A	WO 98 30353 A (PSI PIPELINE SERVICE S A ;GHIDOTTI LUIGI (IT)) 16. Juli 1998 (1998-07-16) * das ganze Dokument *	1-11	B23K H04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	14. November 2001	Jeggy, T	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 7211

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	OSTER E: "On-line weld monitoring -- CAQ in welding -- State of technology and practical experiences in Germany" WELDING IN THE WORLD, INTERNATIONAL INSTITUTE OF WELDING, FR, Bd. 41, Nr. 1, 12. Januar 1998 (1998-01-12), Seiten 60-67, XP004128981 ISSN: 0043-2288 * Seite 62, Absatz 3. - Seite 65, Absatz 3.2.3; Abbildung 7 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 060 (M-364), 16. März 1985 (1985-03-16) & JP 59 193768 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 2. November 1984 (1984-11-02) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. November 2001</b>	Prüfer <b>Jeggy, T</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

# ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 00 10 7211

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am 14-11-2001.  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-11-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3051825 A	28-08-1962	KEINE	
US 4597082 A	24-06-1986	CA 1245293 A1	22-11-1988
		EP 0156557 A2	02-10-1985
		US 5257290 A	26-10-1993
		US 5168510 A	01-12-1992
		US 5245335 A	14-09-1993
		US 5448593 A	05-09-1995
US 5559377 A	24-09-1996	CA 2153140 A1	02-01-1996
		US 5818127 A	06-10-1998
		US 5625863 A	29-04-1997
		US 6104707 A	15-08-2000
		US 5592482 A	07-01-1997
		US 5717685 A	10-02-1998
		US 6014386 A	11-01-2000
		AT 130986 T	15-12-1995
		AU 5644690 A	29-11-1990
		CA 2015637 A1	28-10-1990
		DE 69023904 D1	11-01-1996
		EP 0470185 A1	12-02-1992
		ES 2082856 T3	01-04-1996
		WO 9013950 A2	15-11-1990
DE 3329336 A	22-12-1983	DE 3329336 A1	22-12-1983
WO 9830353 A	16-07-1998	IT M1970038 A1	10-07-1998
		CA 2248027 A1	16-07-1998
		DE 69705074 D1	05-07-2001
		WO 9830353 A1	16-07-1998
		EP 1015160 A1	05-07-2000
		US 6147324 A	14-11-2000
JP 59193768 A	02-11-1984	KEINE	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**